

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-126997

(43)Date of publication of application : 08.05.2002

(51)Int.Cl.

B24B 37/00  
B24B 53/12  
B24D 3/00  
B24D 3/06  
H01L 21/304

(21)Application number : 2000-327620

(71)Applicant : NORITAKE DIAMOND IND CO LTD  
NORITAKE CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.2000

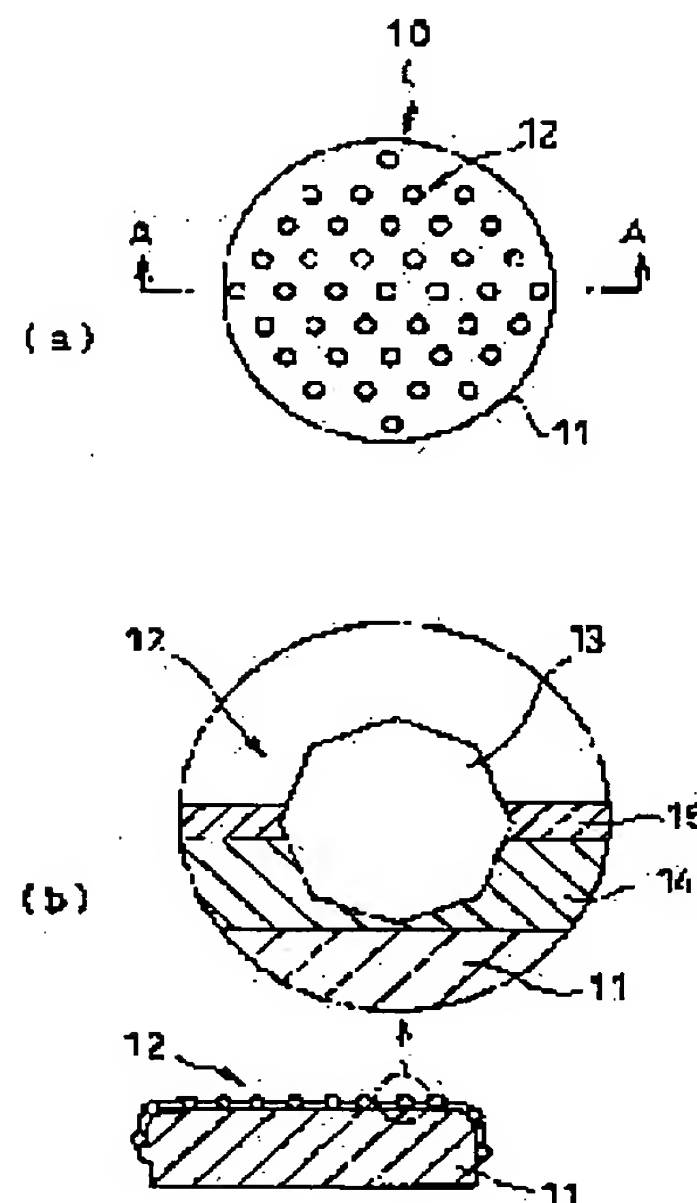
(72)Inventor : TOGE NAOKI  
NONOSHITA TETSUYA

## (54) CMP MACHINING DRESSER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the retaining force and chemical resistance of abrasive grains in a CMP machining dresser while maintaining the cutting quality equal or higher than that of the conventional dresser.

SOLUTION: A coating layer mainly made of borosilicate glass and having the thickness of 1/2 or below of the grain size of the abrasive grains is applied to the surface of the brazing filler metal layer of the dresser, with the abrasive grains fixed to the surface of a base material by brazing, thereby the brazing filler metal layer and the metal of the base material are prevented from being eroded by abrasives even when the strong acidic or strong alkaline abrasives are used in CMP machining, thus preventing the elution of metal and the drop of the abrasives.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-126997

(P2002-126997A)

(43)公開日 平成14年5月8日(2002.5.8)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	A 3 C 0 4 7
53/12		53/12	A 3 C 0 5 8
B 2 4 D 3/00	3 1 0	B 2 4 D 3/00	3 1 0 D 3 C 0 6 3
3/06		3/06	C
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 M
審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号 特願2000-327620(P2000-327620)

(22)出願日 平成12年10月26日(2000.10.26)

(71)出願人 000111410

ノリタケダイヤ株式会社

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

(71)出願人 000004293

株式会社ノリタケカンパニーリミテド

愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番36号

(72)発明者 峠 直樹

福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地

ノリタケダイヤ株式会社内

(74)代理人 100099508

弁理士 加藤 久

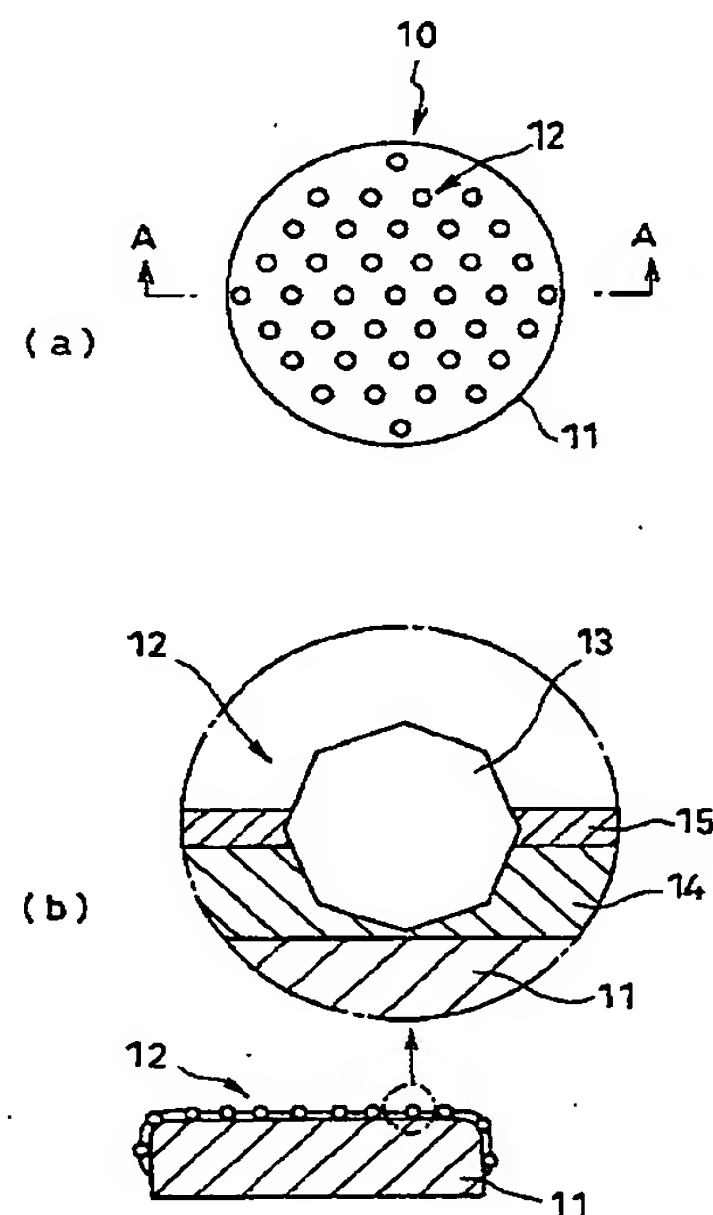
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 CMP加工用ドレッサ

(57)【要約】

【課題】 CMP加工用ドレッサにおいて、従来のドレッサと同等以上の切れ味を維持したうえで、砥粒の保持力と耐薬品性を向上させる。

【解決手段】 母材の表面に砥粒をろう付けにより固着したドレッサのろう材層の表面に、ほう珪酸ガラスを主成分とし、砥粒粒径の1/2以下の厚さのコーティング層を施すことにより、CMP加工において強酸性、強アルカリ性の研磨剤が使用されたときでも、ろう材層および母材の金属が研磨剤によって侵食されることがなく、金属の溶出や砥粒の脱落が防止される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 母材の表面に砥粒をろう付けにより固着したドレッサのろう材層の表面に熱膨張係数が $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ のガラスを主成分とするコーティング層を施したCMP加工用ドレッサ。

【請求項2】 前記コーティング用のガラスがほう珪酸ガラスである請求項1記載のCMP加工用ドレッサ。

【請求項3】 前記コーティング層の厚さが前記砥粒の粒径の $1/2$ 以下である請求項1または2記載のCMP加工用ドレッサ。

【請求項4】 前記コーティング層にガラスより高硬度の無機質粒子を含有する請求項1ないし3のいずれかに記載のCMP加工用ドレッサ。

【請求項5】 前記無機質粒子の粒径が前記砥粒の粒径の $10 \sim 30\%$ である請求項4記載のCMP加工用ドレッサ。

【請求項6】 前記コーティング層内の無機質粒子の含有量が $10 \sim 50$ 体積%である請求項4または5記載のCMP加工用ドレッサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体LSIデバイスの平坦化に用いられるポリッシャのドレッシングに好適なCMP加工用ドレッサに関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子部品や光学部品の超精密、高品位仕上げのために行われるポリッシングは、とくに半導体LSIデバイスにおいては、素材加工をはじめ各種積層膜の平坦化において重要な加工技術であり、半導体の高記憶容量化に対応して、その加工精度（面粗度、平坦度）、加工品位（無欠陥、無歪み）、加工性能はより高いものが求められている。

【0003】ポリッシングは、ポリッシャの研磨布上に軟質砥粒を散布して被加工物を押しつけることにより実施され、軟質砥粒と被加工物間の化学的、機械的作用により材料除去が行われ、最近ではCMP（Chemical & Mechanical Polishing）と称される技術が注目を浴びている。このCMP加工装置としては、たとえば特開平7-297195号公報や特開平9-111117号公報に記載の装置がある。

【0004】このようなCMP加工装置により半導体ウエハをポリッシングする場合、ポリッシャとしては一定の弾性率、繊維形状、形状パターンを持ったポリウレタン製の研磨布が使用され、軟質砥粒としては、 $\text{SiO}_2$ が一般的であり、その他、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{BaCO}_3$ などの有効性も議論されている。いずれにしても、ポリッシングは機械加工としては最終工程であり、平面度 $1 \mu\text{m}$ 前後、面粗度 $\text{RMAX } 10 \text{ \AA}$ レベルが達成されなければならない。

【0005】このようなポリッシング工程において、安定した加工性能を維持するためには研磨布表面の定期的修正が必要であり、ドレッサを使用してCMP加工と同時に、または定期的に研磨布表面の劣化層を除去するとともに、適正な面状態を得るようにしている。このドレッサとしては、ダイヤモンド砥粒などを母材に固着したドレッサが使用されている。

【0006】このドレッサの母材への砥粒の固着方法には、ろう付けによる固着、電着による固着、無機質結合材による固着があり、それぞれ長所と短所を有している。ここで、砥石の切れ味の面からみると、電着による固着および無機質結合材による固着の場合は、砥粒の突き出し量が小さく、ろう付けによる固着の場合に比して切れ味に劣るので、切れ味を重視する場合はろう付けにより砥粒を固着した砥石が有利である。

【0007】図7は従来のドレッサの一例としてディスクタイプのドレッサを示す斜視図であり、ダイヤモンド砥粒をろう付けによって鉄製母材に固着させたプレート30をフランジ41に取り付け、裏面からネジで固定してドレッサ40としたものである。このドレッサ40を、図8に示すようなCMP加工装置のポリッシャ50表面の研磨布51に押し付けてドレッシングを行う。なお図中、60はシリコンウエハなどの被研磨材の吸着盤であり、70は研磨剤の供給装置である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、半導体ウエハのCMP加工においては、被研磨物の材質に応じて強酸から強アルカリにわたる広い範囲のpHをもった研磨剤が用いられる。このため、研磨布表面のドレッシングの際に、研磨布表面に付着残留する強酸性あるいは強アルカリ性の研磨剤によりドレッサのろう材層およびFeなどの母材の金属が侵されて研磨布表面に溶出してしまうという問題がある。また、ろう材層の侵食によりダイヤモンドなどの砥粒が脱落し、この脱落した砥粒が研磨布表面に付着して半導体ウエハの表面にスクラッチ傷などの損傷を与えるという問題がある。

【0009】このような問題に対して、特開平10-118914号公報には、電着法またはろう付け法により金属でダイヤモンド砥粒をドレッサ基板に固着した前記金属の面にセラミックコーティング膜を施したドレッサが記載されている。このドレッサによれば、砥粒の脱落による半導体ウエハや研磨布のスクラッチ傷を最小限に抑えることができる、とされている。

【0010】また、特開2000-61813号公報には、ダイヤモンド砥粒をニッケルめっきまたはろう材を主成分とする結合材により単層固着したドレッサの合金の露出表面または結合材の露出表面の少なくとも一方を硬質粒子を含有させた樹脂皮膜により被覆したドレッサが記載されている。このドレッサによれば、砥粒の脱落が少なくなるとともに、合金の熔解による半導体ウエハ

の汚染がなくなる、とされている。

【0011】しかしながら、ろう材層の表面にセラミックコーティング膜を施すには、イオンプレーティングやCVD法の手法を採用することになるが、砥石表面はダイヤモンド砥粒を含んでいるため三次元的に凹凸があり、イオンプレーティングやCVD法ではミクロ的に照射影が存在し、その部分から強酸性、強アルカリ性の研磨剤により浸食される危険性が高く、耐薬品性が充分とはいえない。

【0012】また、ろう材層の表面に施した樹脂皮膜は耐摩耗性が低い材料であるので、研削中に発生した切粉が樹脂皮膜を削り取ってしまい、皮膜がなくなった部分から侵食される、という問題がある。

【0013】本発明において解決すべき課題は、CMP加工による半導体ウエハなどの表面仕上げに用いる研磨布をドレッシングするためのドレッサにおいて、従来のドレッサと同等以上の切れ味を維持したうえで、砥粒の保持力と耐薬品性を向上させることにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題は、母材の表面に砥粒をろう付けにより固着したドレッサのろう材層の表面に熱膨張係数が $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ のガラスを主成分とするコーティング層を施すことによって達成できる。さらにこのコーティング層に、ガラスより高硬度の無機質粒子を含有させることもできる。

【0015】砥粒をろう付け法によって母材に固着したドレッサは、ダイヤモンド粒などの砥粒が活性金属含有銀ろう、Tiろうなどのろう材によって鉄などの母材に保持されているものである。本発明のドレッサにおいては、ろう材層の表面にガラスを主成分とするコーティング層を施すことによって、CMP加工などにおいて強酸性、強アルカリ性の研磨剤が使用されたときでも、ろう材層および母材の金属が研磨剤によって侵食されることがなく、金属の溶出や砥粒の脱落が防止される。そして、被覆するガラスとして熱膨張係数が $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ のガラスを用いることにより、コーティング層の熱膨張係数がろう材の熱膨張係数( $90 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ )に近いものとなり、コーティング層の割れや剥離が生じにくくなる。

【0016】ガラスを主成分とするコーティングは、フリットをろう材表面に散布して、軟化点以上に加熱することにより、ろう材表面にコーティングすることができるので、イオンプレーティングやCVD法などによるコーティングの場合のような、照射影により未被覆部分が形成されるという問題は発生しない。

【0017】ここで、コーティングの原料としてのガラスとしては、リン酸塩ガラス、珪酸塩ガラス、ほう珪酸ガラスなどを用いることができるが、とくに化学的耐久性、熱的性質の面から、ほう珪酸ガラスを用いるのが望ましい。ほう珪酸ガラスは、ガラス転移点が比較的低

く、化学的性質に優れるという特性を有していることから、ろう材層のコーティングに用いると、ろう材の成形温度よりも低い温度でガラスがろう材層全体に広がり、均一に被覆することができる。

【0018】コーティング層の厚さは、砥粒の粒径の $1/2$ 以下とするのが望ましい。コーティング層厚が砥粒粒径の $1/2$ より大きいと、砥粒の突出量およびチップポケットが小さくなるので、切れ味が低下したり切粉の溶着が生じたりするので好ましくない。層厚は少なくとも $5 \mu\text{m}$ 以上とするのが望ましい。層厚が $5 \mu\text{m}$ 未満であると、ろう材層表面の凹凸などによる膜欠陥が生じやすくなり耐薬品性が低下する。

【0019】さらに前記コーティング層を、ガラスより高硬度の無機質粒子を含有させたコーティング層とすることにより、コーティング層の磨耗を低減させることができる。使用する硬質粒子は、ガラスより硬質なものであればよく、たとえば炭化四硼素( $\text{B}_4\text{C}$ )は密度が小さく強度に優れており、コーティング層の磨耗を低減させるのに好適である。

【0020】前記無機質粒子は、その粒径が砥粒粒径の $10 \sim 30\%$ のものを用いるのがよい。無機質粒子の粒径が砥粒粒径の $10\%$ より小さいと、切粉の大きさに対して粒子径が小さくなるので磨耗低減効果が少なく、 $30\%$ より大きくなると、砥粒の突き出し量が小さくなって切れ味が低下する。またコーティング層内の無機質粒子の含有量は $10 \sim 50$ 体積%とするのがよい。含有量が $10$ 体積%より少ないと磨耗低減効果が少なく、 $50$ 体積%より多くなるとコーティング層厚を砥粒粒径の $1/2$ 以下とするのが難しくなる。

【0021】本発明に係るドレッサの形状や使用する砥粒は、従来公知の形状および砥粒を採用することができる。図2は、図7に示したディスク状プレートを含むドレッサの形状の例を示す図で、図2の(a)は母材に砥材層を形成した複数個のセグメントをリング状の合金に連続配置したリングタイプのドレッサであり、図2の

(b)は母材に砥材層を形成した多数個のペレットをリング状の合金に間隔をおいて配置したペレットタイプのドレッサであり、図2の(c)は比較的小径の合金を母材としてこの母材の全面に砥材層を形成したディスクタイプのドレッサである。

【0022】本発明のドレッサの製造は、ろう材層へのコーティング層の形成以前の製造工程は従来公知のドレッサの製造工程に準じて製造することができる。ろう材層へのコーティングの方法は、たとえば、ガラス粉末とバインダーを攪拌しペースト状として塗布し、このペースト中のバインダーを加熱により揮発させ、ガラスの軟化点まで加熱することにより、所定の層厚のコーティング層を形成することができる。加熱により軟化したガラスは砥粒と砥粒の間に広がり、砥粒の突出部分にはコーティング層は形成されず、ろう材の表面のみにコーティ



ング層が形成されるので、切れ味が低下することはない。

#### 【0023】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施形態におけるドレッサのプレートを模式的に示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【0024】本実施形態のドレッサのプレート10は、円盤状の母材11と、母材11の一面側に形成された砥材層12とで構成されており、母材11の直径は約100mm、厚さは約7mmである。

【0025】砥材層12は、砥粒13とろう材層14およびろう材層14の上に形成されたコーティング層15とにより構成されている。コーティング層15は、塗布法により厚さ50 $\mu$ mに形成されたコーティング層であり、80体積%のほう珪酸ガラスと20体積%の炭化四硼素(B<sub>4</sub>C)とからなる。

【0026】このプレート10は、以下の手順により製造される。

- ・粒径100～200 $\mu$ mのダイヤモンド砥粒(SD100)を準備する。
- ・Cu粉末、Ag粉末、Ti粉末からなるCu-Ag-Ti系ろう材の原料を準備する。
- ・粒径40～50 $\mu$ mのほう珪酸ガラスと粒径20～30 $\mu$ mの炭化四硼素(B<sub>4</sub>C)を8:2の割合で混合し、バインダーとともに攪拌してペースト状のコーティング材料を準備する。
- ・母材表面にプレートを用いてダイヤモンド砥粒を200～300 $\mu$ mの砥粒間隔で配置する。
- ・母材表面に配置した砥粒の間にろう材原料を塗布し、非酸化性雰囲気のもと約900℃の温度で約1時間焼成する。
- ・焼成後のろう材層表面にコーティング材料を約100 $\mu$ mの層厚(砥粒の高さと同じ程度)で塗布し、加熱することによってバインダーを揮発させるとともにろう材表面にガラスを主成分とするコーティング層を形成し、図1に示すプレート10とする。
- ・このプレート10を図7に示すようにフランジに固定してドレッサとする。

【0027】〔試験例1〕上記製造手順により製造したプレート10をフランジに固定した本発明の実施形態のドレッサ(発明品1)と、コーティング層に硬質粒子を含まない別の実施形態のドレッサ(発明品2)と、ろう材層にセラミックコーティング膜を施したドレッサ(比較品1)と、ろう材層に樹脂コーティング層を施したドレッサ(比較品2)と、コーティング層のないドレッサ(従来品)を用いて加工試験を行った。加工条件は以下の通りである。

使用機械：タクマ機

研磨パッド：発泡ポリウレタン 外径300mm

ドレッサ：直径100mm、厚さ7mmのプレート

ドレッサ回転速度：20min<sup>-1</sup>

テーブル回転速度：30min<sup>-1</sup>

加工圧：200N

加工時間：2時間

【0028】図3はドレッサの加工試験方法を示す概略図であり、同図の(a)は正面図、(b)は平面図である。図に示すように、タクマ機の回転テーブルT上に研磨パッドWを固定し、ドレッサKを回転させながら研磨パッドWに押し付ける加工試験である。ここで、メタルCMP加工の場合に使用する強酸性の研磨剤に相当するpH2のアルミナ系の研磨剤を研磨パッドWに1リットル/min供給した。

【0029】加工試験結果を図4および図5に示す。図4は砥粒の脱落程度を示す図で、縦軸に示す砥粒脱落個数は、ドレッサ表面の3箇所の20mm×20mmの面積内の砥粒の脱落個数を顕微鏡を用いて測定したものである。同図に示すように、従来品は17個、比較品1は8個、比較品2は5個の砥粒脱落があったが、発明品1は脱落個数1個、発明品2は砥粒の脱落は皆無であり、良好な結果となった。

【0030】図5は各ドレッサの切れ味、耐用、加工精度を示す図で、縦軸は各特性について従来品を100としたときの指数で表している。ここで、切れ味は加工時の電力消費量を指標とし、耐用は砥粒の脱落や欠損が生じて被加工材(ウエハ)にスクラッチが入ってしまったときのドレッサの使用時間を指標とし、加工精度は被加工材の加工精度を指標とした。図5からわかるように、ガラスを主成分とするコーティング層を形成することによって、切れ味と加工精度を維持したうえで耐用が向上した。

【0031】〔試験例2〕図6は試験例1に用いたドレッサと同じドレッサについて耐薬品性を調査した結果の一例を示す図である。調査は、pH2の強酸性研磨剤に1週間浸漬させ、加工液中への金属成分の溶出量を測定した。図6の縦軸は従来品を100としたときの指数で表している。同図に示すように、ガラスを主成分とするコーティング層を形成することによって金属の溶出は激減している。

#### 【0032】

【発明の効果】本発明によって以下の効果を奏することができる。

【0033】(1)母材の表面に砥粒をろう付けにより固着したドレッサのろう材層の表面にほう珪酸ガラスなどのガラスを主成分とするコーティング層を施すことにより、CMP加工などにおいて強酸性、強アルカリ性の研磨剤が使用されたときでも、ろう材層および母材の金属が研磨剤によって侵食されることがなく、金属の溶出や砥粒の脱落が防止される。

【0034】(2)コーティング層の厚さを砥粒粒径の1/2以下とすることにより、ドレッサの切れ味を低下

させることなく、研磨剤による侵食を防止することができる。

【0035】(3) コーティング層にガラスより高硬度の無機質粒子を特定条件で含有させることにより、ドレッサの切れ味を低下させることなく、コーティング層の磨耗を低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態におけるドレッサのプレートを模式的に示す図であり、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【図2】 ドレッサの形状の例を示す斜視図である。

【図3】 ドレッサの加工試験方法を示す概略図である。

【図4】 ドレッサの試験結果を示す図である。

【図5】 ドレッサの試験結果を示す図である。

【図6】 ドレッサの試験結果を示す図である。

【図7】 ドレッサの形状の例を示す斜視図である。

【図8】 ドレッサの使用状態を示す斜視図である。

【符号の説明】

10 プレート

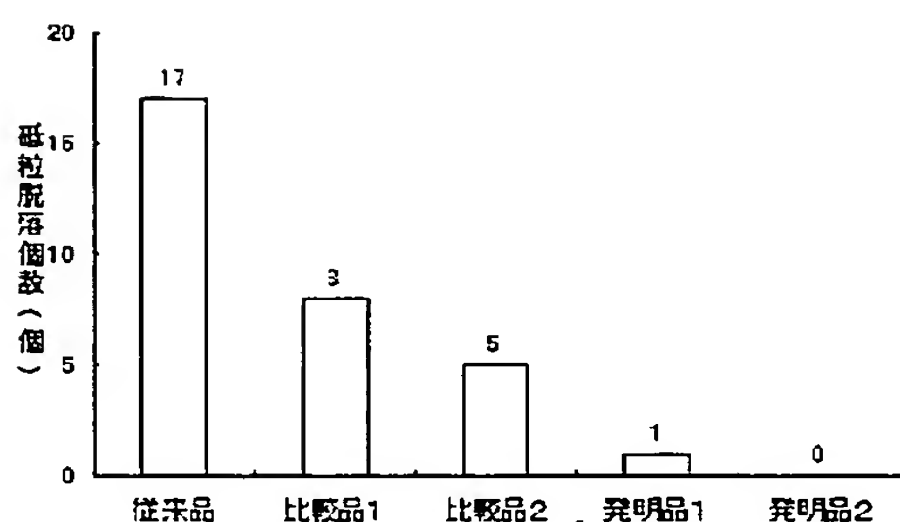
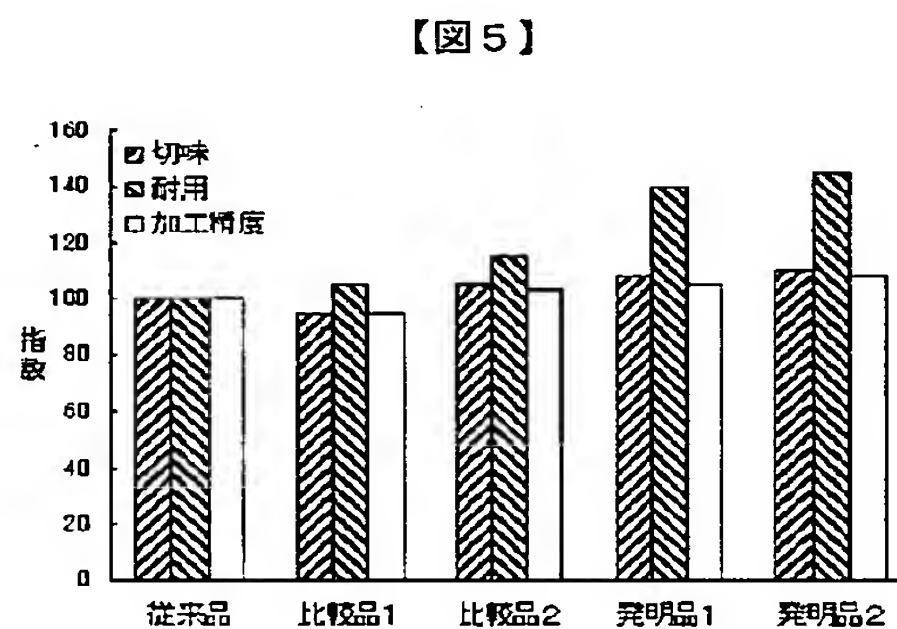
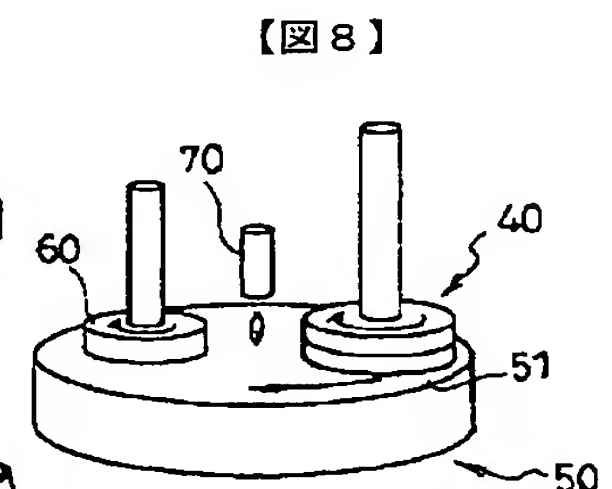
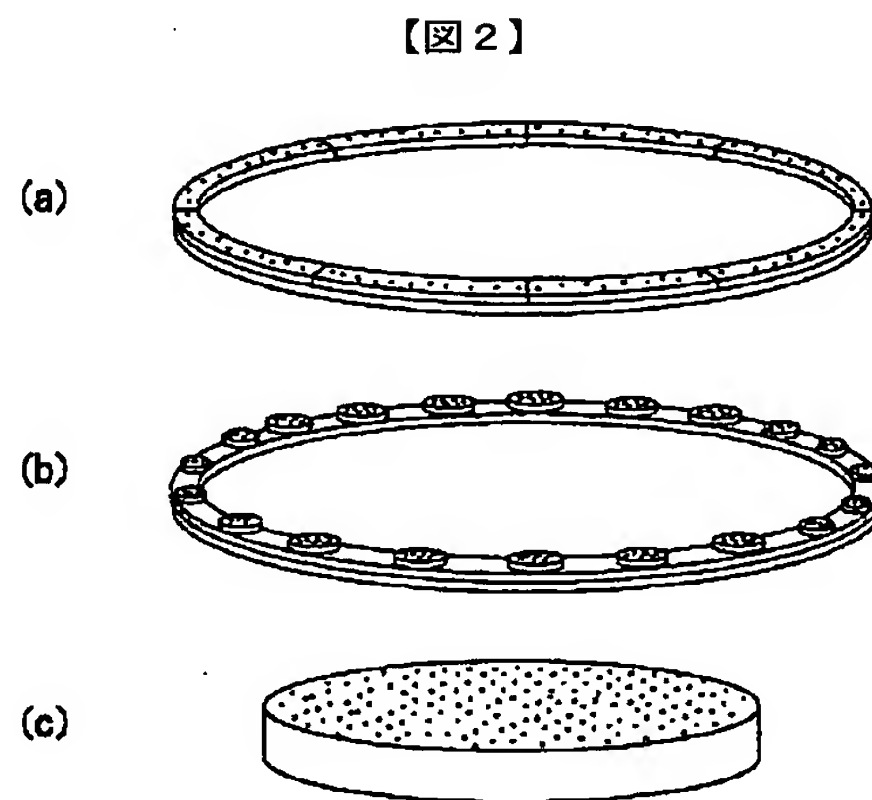
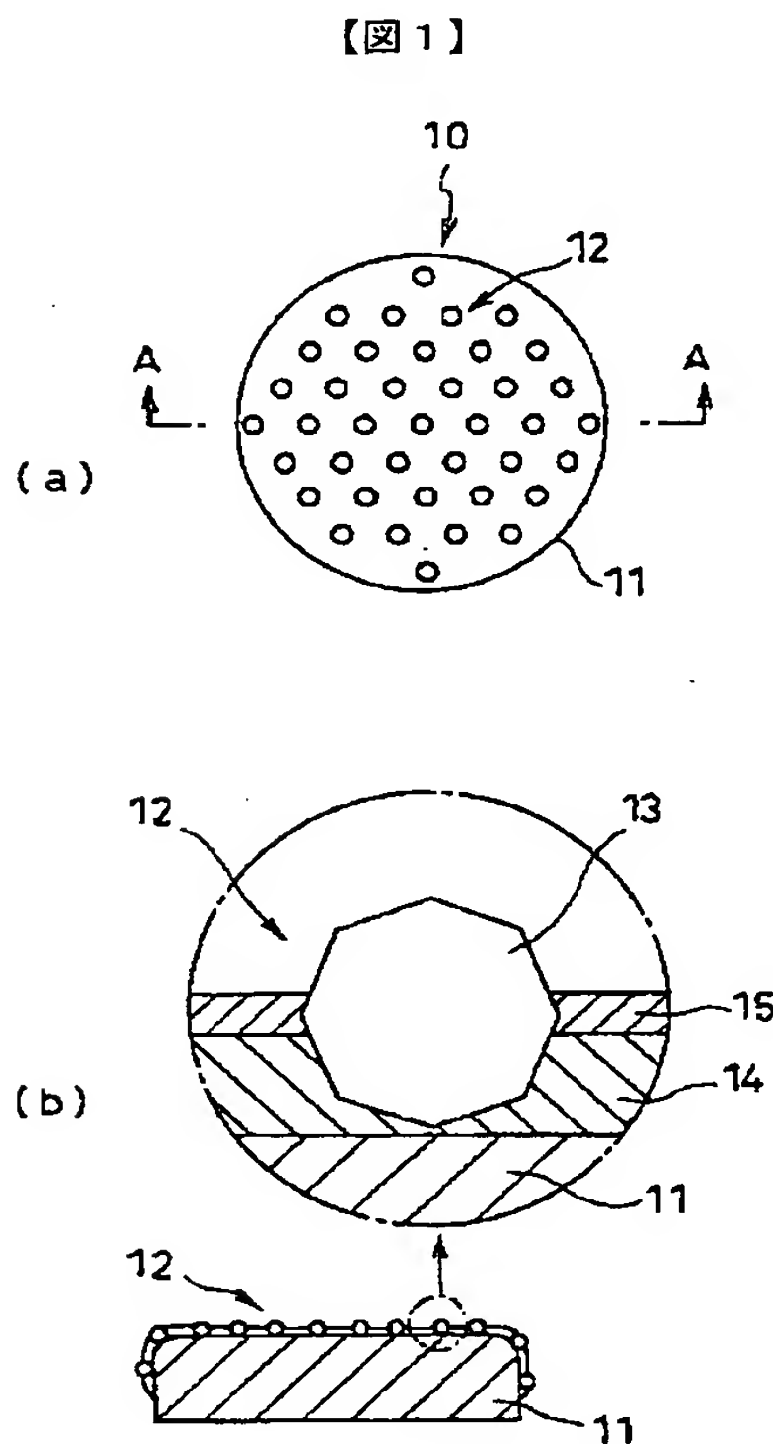
11 母材

12 砥材層

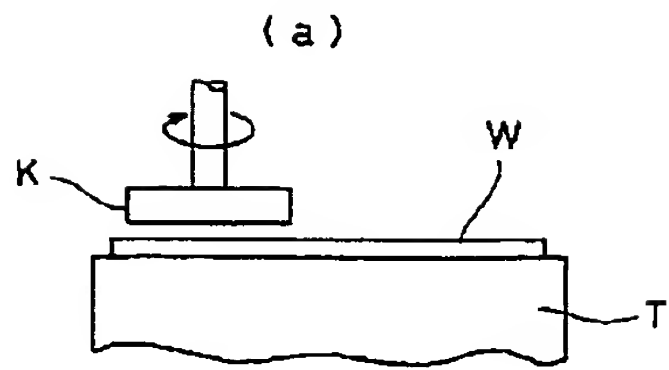
13 砥粒

14 ろう材層

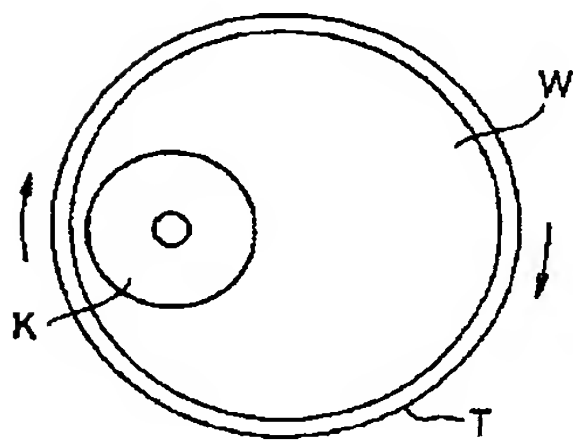
15 コーティング層



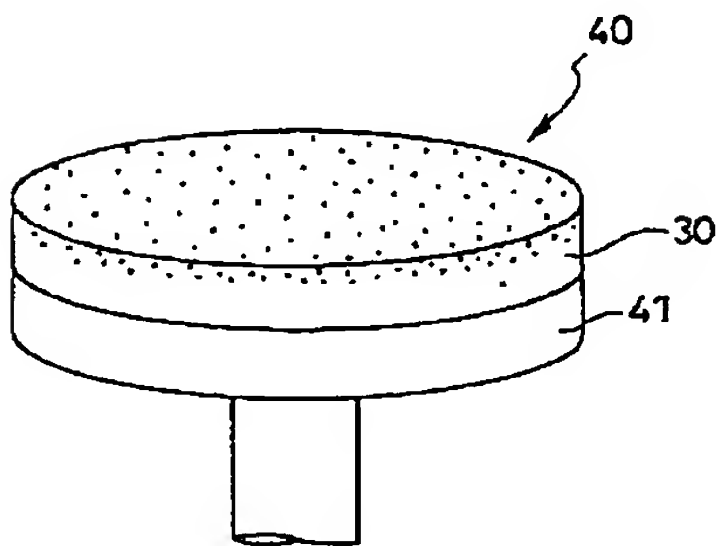
【図3】



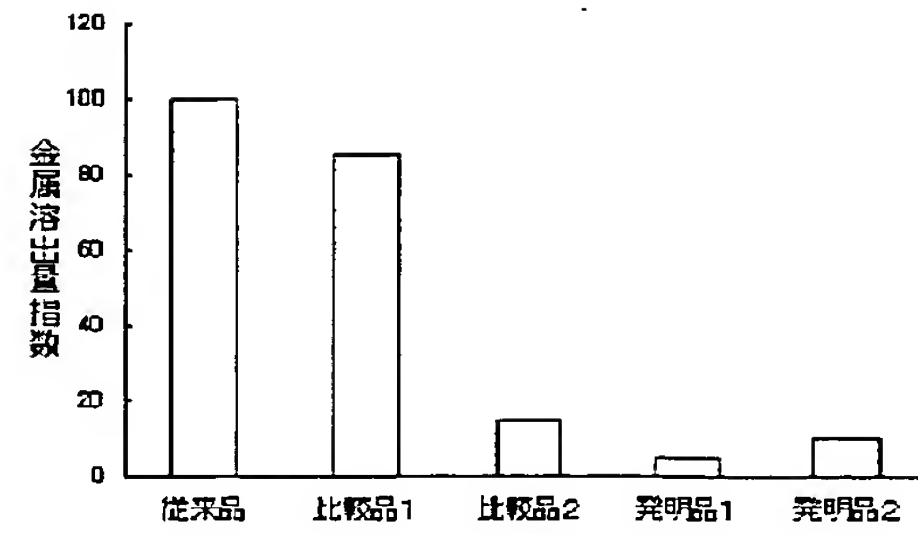
(b)



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 野々下 哲也  
福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地  
ノリタケダイヤ株式会社内

Fターム(参考) 3C047 EE18 EE19  
3C058 AA07 AA09 AA19 AC04 CB01  
DA17  
3C063 AB05 BA37 BC02 BH05 EE26  
FF22 FF23 FF30